



(19)

(11) Publication number: **05203583 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **04034405**(51) Intl. Cl.: **G01N 21/88 H01L 21/66**(22) Application date: **23.01.92**

(30) Priority:	(71) Applicant: <b>SONY CORP</b>
(43) Date of application publication: <b>10.08.93</b>	(72) Inventor: <b>OKAWACHI HIROKI</b> <b>OSHIMA NOBUO</b>
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

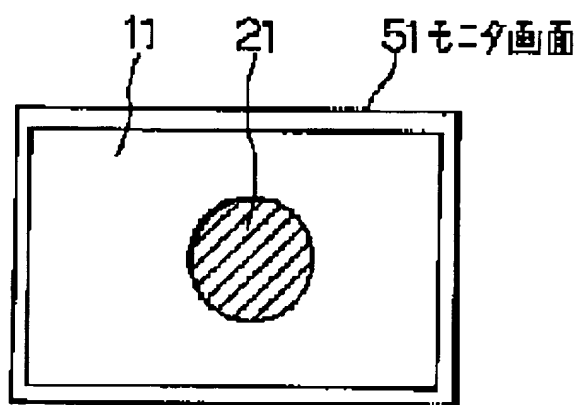
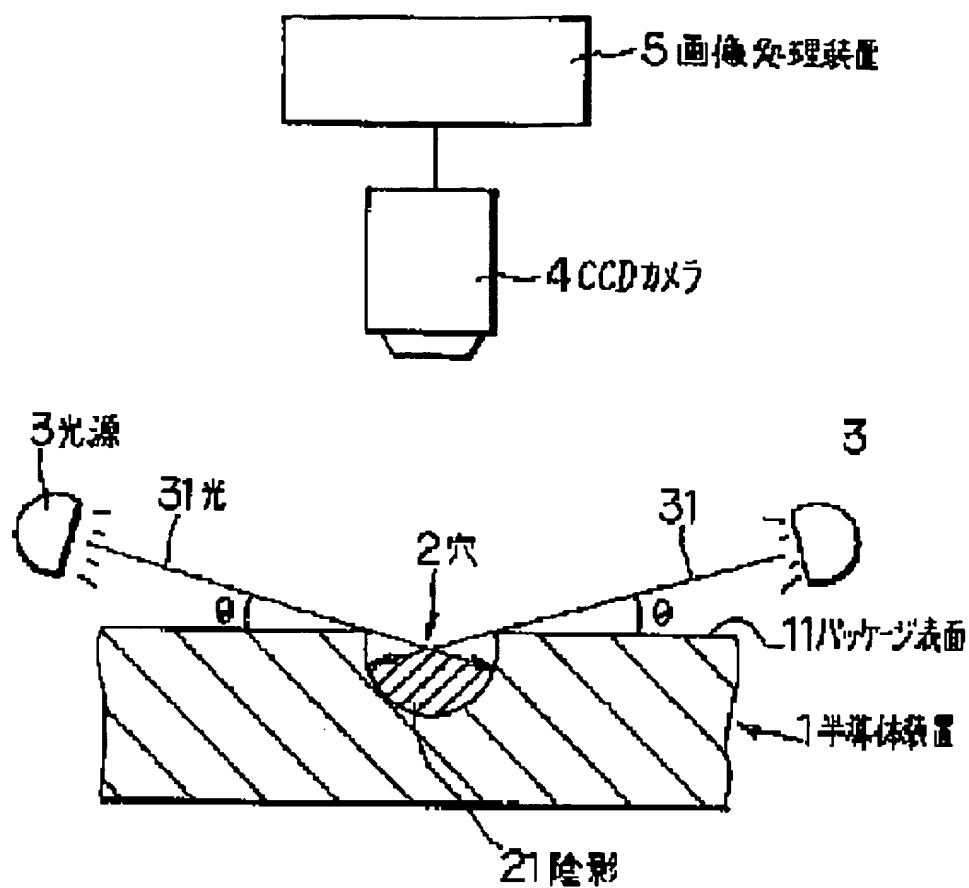
**(54) VISUAL INSPECTION METHOD**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a method for visual inspection by identifying and measuring a hole in the surface of an object to be measured in a short time.

**CONSTITUTION:** By allowing a light 31 to go into the surface 11 of a package of a semiconductor device 1 inclinedly, light density of either a reflection light from a hole 2 or that from the surface 11 of the package is set in a state where a sensitivity range of a CCD camera 4 is exceeded. By reading the reflection light from the hole 2 and that from the surface 11 of the package using the CCD camera 4, a binary-coded read-out image can be obtained. The shape of the hole 2 is measured based on the image which is read out.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-203583

(43) 公開日 平成5年(1993)8月10日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88	J	8304-2J		
	E	8304-2J		
H 0 1 L 21/66	J	8406-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-34405

(22) 出願日 平成4年(1992)1月23日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大川内 浩喜

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 大島 伸雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

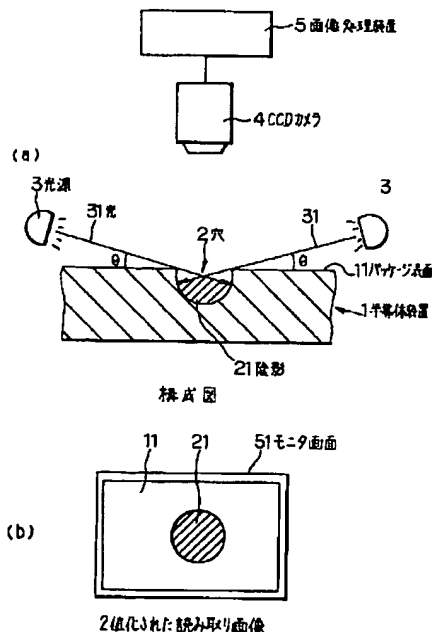
(74) 代理人 弁理士 船橋 国則

(54) 【発明の名称】 外観検査方法

(57) 【要約】

【目的】 短時間で被測定物の表面の穴を識別し、計測できる外観検査方法を提供する。

【構成】 半導体装置1のパッケージ表面11に斜めから光31を照射し、穴2からの反射光とそれ以外のパッケージ表面11からの反射光とのどちらか一方の光度をCCDカメラ4の感度範囲を越える状態に設定し、穴2からの反射光とそれ以外のパッケージ表面11からの反射光とをそれぞれCCDカメラ4で読み取ることで、2値化された読み取り画像を得る。この読み取り画像に基づいて穴2の形状を計測する。



本発明の外観検査方法及び説明図の模式図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定物の表面に光を照射して、前記表面からの反射光を光学読み取り装置で読み取り、前記光学読み取り装置から得られた読み取り画像に基づいて、前記表面にある穴の形状を計測する外観検査方法において、

前記被測定物の表面に斜めから光を照射することで、前記穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光とのどちらか一方の光度を前記光学読み取り装置の感度範囲を越える状態に設定し、

前記設定にて、前記穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光とをそれぞれ前記光学読み取り装置で読み取ることにより、2値化された読み取り画像を得ることを特徴とする外観検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置等のパッケージの表面にある穴の形状を、光学読み取り装置による読み取り画像に基づいて計測する外観検査方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】モールド樹脂等により一体封止した半導体装置のパッケージ表面には、モールド樹脂の未充填やボイド等により、成形時に穴ができてしまう場合がある。この穴の形状や大きさ、面積等によっては、半導体装置の機械的特性や耐湿性、および耐薬品性などを低下させる原因となる。このため、完成した半導体装置を出荷する前に、パッケージ表面の穴の有無や形状を測定して、基準の値を越えるものについて出荷対象外としている。

【0003】このような、半導体装置表面の外観検査方法は、まず、半導体装置の表面に光を照射して、その反射光をCCD（固体撮像装置）から成る光学読み取り装置にて読み取る。そして、この光学読み取り装置から得られた読み取り画像に基づいて、半導体装置表面にある穴を識別する。すなわち、読み取り画像の濃淡から、穴とそれ以外の表面とを識別する。例えば、読み取り画像の内、ある光度以下の箇所を穴とし、それ以外を穴のないパッケージ表面とする。この読み取り画像から識別された穴の形状や大きさ、面積等を画像処理を用いて計測する。このように計測した値が所定の基準値を越えるものは除外し、基準値内のものだけを出荷対象とする。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような外観検査方法には次のような問題がある。すなわち、光学読み取り装置から得られた読み取り画像に基づいて、半導体装置の表面にある穴を識別する場合、まず、光学読み取り装置にて読み取った反射光の光度に応じた信号に変換し、濃淡のある読み取り画像を得る。そして、この読み取り画像の濃淡の所定の値を基準にして

2値化し、穴とそれ以外の表面とを識別する信号処理を行っている。このように、半導体装置の表面の画像を取り込んで、穴の有無を識別するまでの信号処理に多くの時間を必要としている。したがって、外観検査のスループットが上がらず、生産性の向上が望めない。よって、本発明は短時間で被測定物の表面の穴を識別できる外観検査方法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために成された外観検査方法である。すなわち、被測定物の表面に光を照射して、その表面からの反射光を光学読み取り装置で読み取ることによって得られた読み取り画像に基づいて、被測定物の表面にある穴の形状を計測する外観検査方法において、この被測定物の表面に斜めから光を照射することで、穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光とのどちらか一方の光度を光学読み取り装置の感度範囲を越える状態に設定し、穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光とをそれぞれ光学読み取り装置で読み取ることにより、2値化された読み取り画像を得るものである。

## 【0006】

【作用】被測定物である半導体装置の表面に斜めから光を照射することにより、穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光との光度に差が生じる。そして、穴からの反射光とそれ以外の表面からの反射光とのどちらか一方の光度を光学読み取り装置の感度範囲を越える状態に設定する。これにより、例えば穴からの反射光の光度を光学読み取り装置の感度範囲内に設定し、穴以外の表面からの反射光の光度を光学読み取り装置の感度範囲より高く設定することにより、穴が黒色、それ以外の全てが白色となる2値化された読み取り画像が得られる。この2値化された読み取り画像に基づいて、穴とそれ以外の表面との識別、および穴の形状の計測を容易に行うことができる。

## 【0007】

【実施例】以下に本発明の外観検査方法を図に基づいて説明する。図1は、本発明の外観検査方法を説明する模式図で、(a)は外観検査に用いる装置の構成図、(b)は2値化された読み取り画像である。まず、外観検査を行うための装置の構成を説明する。なお、本実施例では、被測定物として半導体装置1を、光学読み取り装置としてCCDカメラ4を用いた例について説明する。すなわち、モールド樹脂等により一体封止された半導体装置1のパッケージ表面11の斜め上方に配置した光源3と、光源3から照射される光31の反射光を取り込むため、半導体装置1の上方に設けられたCCDカメラ4と、CCDカメラ4により取り込まれた信号を処理する画像処理装置5とから構成される。光源3は、パッケージ表面11に対して光31が $\theta$ 成る角度を有する状態に配置され、必要に応じて複数個配置される。

【0008】次に、これらの装置を用いた外観検査方法を説明する。まず、検査対象となる穴2の形状に応じて角度 $\theta$ を設定し、光源3を配置する。そして、光源3から光31を照射して、パッケージ表面11に光31を当てる。この光31により、パッケージ表面11は明るく照らされるが、穴2の内部には光31が到達せず、陰影21ができる。この状態において、パッケージ表面11からの反射光の光度をCCDカメラ4の感度範囲を越えるように設定する。これにより、図1(b)のモニタ画面51に示すような、2値化された読み取り画像が得られる。すなわち、穴2の陰影21のみが黒色に、穴2以外のパッケージ表面11が全て白色に表示される。この2値化された読み取り画像に基づいて、穴2(陰影21)の形状や大きさ、面積等を画像処理装置5にて計測する。

【0009】次に、本発明の外観検査方法を用いた具体例を説明する。被測定物は、黒色モールド樹脂にて一体封止したQFP(クワッドフラットパッケージ)の半導体装置1であり、検査対象であるパッケージ表面11の穴2は穴径が約300 $\mu$ m、深さが約100 $\mu$ mのものを基準とする。また、光源3として、ハロゲンランプを用い、光ファイバケーブルを介して光31を照射する。このとき、光ファイバケーブルから出射される光31とパッケージ表面11との成す角度 $\theta$ を約35°に設定すれば、穴2の内部に陰影21ができる。なお、この角度 $\theta$ は、基準とする穴2の穴径や深さの違いにより変わるものである。

【0010】この状態でCCDカメラ4にて半導体装置1の画像を取り込むと図2(a)に示すようなモニタ画面51となる。ここで、図2(b)に示すように、A-A水平走査線信号の陰影21の信号レベルを白ピーク41と黒レベル42との間の感度範囲内に、一方、陰影21以外の信号レベルを、白ピーク41を越える状態にCCDカメラ4の感度範囲を調節する。この設定により、陰影21以外の全ての部分が白ピーク41を越えて飽和状態となり、図2(c)に示すような、穴2内部の陰影21のみが黒色、それ以外の部分が白色の2値化されたモニタ画面51が得られる。したがって、CCDカメラ4にて半導体装置1の外観画像を取り込むと同時に穴2とそれ以外のパッケージ表面11とが識別された2値化データを取得することができる。そして、この2値化データを画像処理装置5に送り、穴2の大きさや面積等の各種計測を行う。この計測結果と、基準とした穴2の大きさとを比較することにより、出荷の対象とするか、対象外とするかの判断を行う。

【0011】次に、本発明の他の実施例を図3に基づいて説明する。すなわち、図3(a)に示すように、CCDカメラ4の視野領域に複数のQFPパッケージの半導体装置1を配置する。そして、前述の外観検査方法のように、半導体装置1の斜めから光31を照射して、図3

(b)に示すような2値化されたモニタ画面51を得る。このモニタ画面51には、穴2の陰影21のみが黒色に表示される。そして、この陰影21が表示されたモニタ画面51の位置と、この位置に対応する半導体装置1とを照合する。この照合により、複数の半導体装置1の外観を同時に取り込んでも、どの半導体装置1に穴2があるかを容易に判別することができる。また、穴2の形状や大きさ、面積等の計測も行うことができる。したがって、一度の読み込み画像に基づいて、複数の半導体装置1の外観検査を行うことが可能となるため、スループットの向上が図れる。

【0012】なお、上記の実施例において、被測定物の半導体装置1として、黒色モールド樹脂にて一体封止したものをを用いて説明したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、パッケージ表面11からの反射光の光度の違いや、計測対象となる穴2の大きさや深さに応じて、光源3の角度 $\theta$ およびCCDカメラ4の感度範囲を調節して、穴2からの反射光とそれ以外のパッケージ表面11からの反射光との光度の差を設ければよい。また、透明なモールド樹脂にて一体封止した光学系等の半導体装置1を用いる場合、光31はパッケージ表面11を通過してしまうが、穴2に照射された光31は乱反射してCCDカメラ4に取り込まれる。したがって、このような場合は穴2からの反射光をCCDカメラ4の感度範囲外に調節して、穴2が白色、それ以外の部分が黒色に2値化された読み込み画像を得ればよい。

#### 【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の外観検査方法によると次のような効果がある。すなわち、光源から照射する光の角度と、光学読み取り装置の感度範囲とを調節することで、光学読み取り装置にて外観画像を取り込むと同時に、2値化された読み込み画像を得ることができる。したがって、読み込み画像を改めて2値化する画像処理時間が不要となり、画像の取り込みから穴の計測までを短時間で行うことが可能となる。これにより、外観検査のスループットが上がり、生産性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の外観検査方法を説明する模式図で、(a)は外観検査を行う装置の構成図、(b)は2値化された読み取り画像である。

【図2】本発明のモニタ画面を説明する図で、(a)はCCDカメラの入力画像、(b)は(a)のA-A水平走査線信号波形、(c)は2値化された読み込み画像である。

【図3】本発明の他の実施例を説明する図で、(a)はCCDカメラの入力画像のモニタ画面、(b)は2値化された読み込み画像のモニタ画面である。

#### 【符号の説明】

1 半導体装置

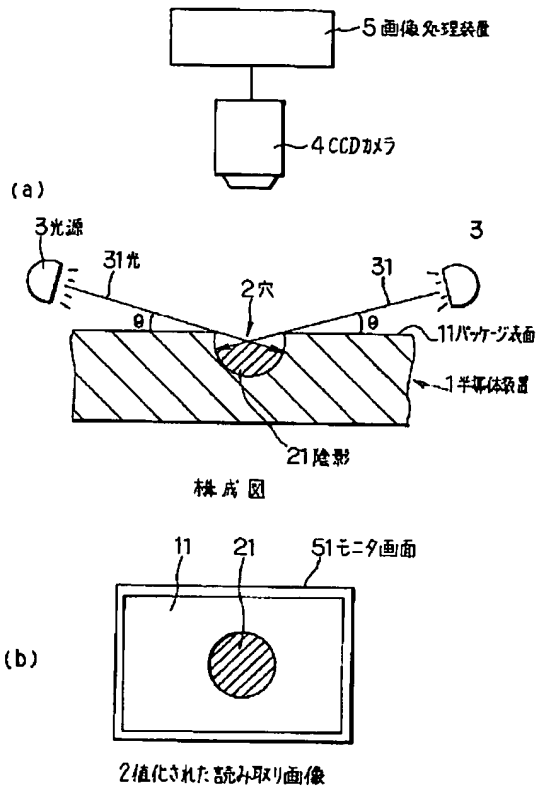
5

6

- 2 穴
- 3 光源
- 4 CCDカメラ
- 5 画像処理装置
- 11 パッケージ表面

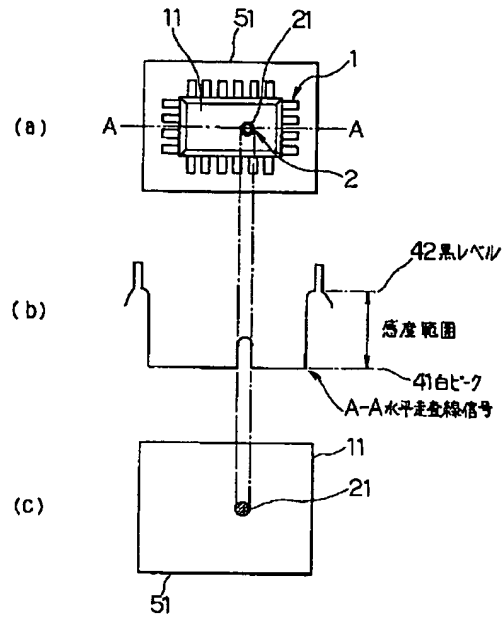
- 21 陰影
- 31 光
- 41 白ピーク
- 42 黒レベル
- 51 モニタ画面

【図1】



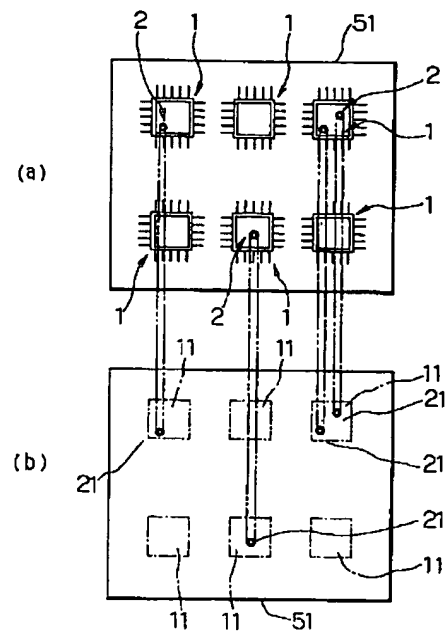
本発明の外観検査方法を説明する模式図

【図2】



モニタ画面を説明する図

【図3】



本発明の他の実施例を説明する図